

#2

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 1月17日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-008312

出 願 人

Applicant (s):

八重洲無線株式会社

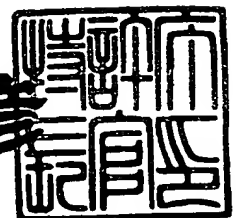


CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 4月 7日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3024258

【書類名】 特許願

【整理番号】 PY2000-001

【提出日】 平成12年 1月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 1/10  
H04B 1/26

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子1丁目20番2号 八重洲無線株式会社  
会社内

【氏名】 橋本 義照

【特許出願人】

【識別番号】 000234937

【氏名又は名称】 八重洲無線株式会社

【代表者】 長谷川 淳

【代理人】

【識別番号】 100089956

【弁理士】

【氏名又は名称】 永井 利和

【電話番号】 03(3707)5055

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004813

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908154

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 受信機における帯域制限装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数回の周波数変換を行うスーパーヘテロダイン方式の無線受信機において、中間周波回路を制御してその最終段から得られる中間周波信号の帯域を拡張及び／又は移動させる帯域変更手段と、前記中間周波信号をデジタル信号に変換する A/D 変換手段と、前記 A/D 変換手段でデジタル化された中間周波数信号の帯域を拡張及び／又は移動させるデジタル信号処理手段と、前記デジタル信号処理手段が出力するデジタル信号から検波された低周波信号を得る検波手段と、調整操作部からの調整信号に基づいて前記帯域変更手段と前記デジタル信号処理手段を制御することにより、各段階での中間周波信号の帯域を連動して変化させる制御手段とを具備したことを特徴とする受信機における帯域制限装置。

【請求項 2】 複数回の周波数変換を行うスーパーヘテロダイン方式の無線受信機において、中間周波回路を制御してその最終段から得られる中間周波信号の帯域を拡張及び／又は移動させる帯域変更手段と、前記中間周波信号を後記デジタル信号処理手段のデータ処理速度に適合した処理用周波数信号に変換する周波数変換手段と、前記処理用周波数の信号をデジタル信号に変換する A/D 変換手段と、前記 A/D 変換手段でデジタル化された処理用周波数の信号の帯域を拡張及び／又は移動させるデジタル信号処理手段と、前記デジタル信号処理手段が出力するデジタル信号から検波された低周波信号を得る検波手段と、調整操作部からの調整信号に基づいて前記帯域変更手段と前記デジタル信号処理手段を制御することにより、中間周波信号の帯域と処理用周波数の信号の帯域を連動して変化させる制御手段とを具備したことを特徴とする受信機における帯域制限装置。

【請求項 3】 前記検波手段が、前記デジタル信号処理手段から得られるデジタル信号を検波後の低周波信号に相当するデジタル信号に変換し、その変換後のデジタル信号を D/A 変換するものである請求項 1 又は請求項 2 の受信機における帯域制限装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は「受信機における帯域制限装置」に係り、SSB用無線受信機等に適用され、特にデジタルフィルタを用いて不要信号を有効に除去するための帯域制限方式に関する。

【0002】

## 【従来の技術】

最近では、無線通信の分野においてもDSP(Digital Signal Processor)を用いた信号処理技術が導入されており、DSPによって低周波フィルタや中間周波フィルタを構成した送受信機がある。

これは、DSPで構成されるフィルタには、アナログフィルタ(オペアンプ等で構成したアクティブフィルタ)のように個々の特性にばらつきがなく、温度変化や経年変化等を考慮する必要もなく、特に、振幅特性やシェープファクター(Shape factor)等を常に理論どおり正確に設定でき、“1”に近い鋭いシェープファクターをも実現できるという利点を有しているためである。

【0003】

そして、複数回の周波数変換を行うスーパーヘテロダイン方式の無線受信機では、中間周波フィルタ(BPF;Band Pass Filter)にアナログフィルタを、検波後の低周波用フィルタにDSPフィルタを適用し、各周波数混合器で中間周波数に変換するための局部発振器の局部発振周波数を制御して通過帯域を変化させる手段(「IFワイズ」や「IFシフト」と前記の低周波用のDSPフィルタとを組み合わせ、それぞれを独立に可変制御することによって目的の受信周波数に対応した通過帯域を設定し、不要信号(混信や雑音)を除去した音声出力を得るようにしたものがある。

【0004】

しかし、IFワイズやIFシフトによる通過帯域はアナログフィルタである中間周波フィルタで規制され、DSPフィルタは前記のように鋭いシェープファクターに設定されることが多く、独立に可変制御しながら双方の通過帯域を合致させ

るのは困難であり、不要信号を効率良く除去できないという問題点があった。

【 0 0 0 5 】

そこで、本願出願人は、「周波数変換を2回以上行う多重スーパーヘテロダイン方式無線受信機において、中間周波数の通過帯域幅を可変する手段と、デジタル信号処理手段を用いた低周波用の通過帯域幅を可変するフィルタ手段とを連動して可変することにより、それぞれの通過帯域幅を同時に等量変化させて、前記無線受信機が受信する希望信号に対して生じうる不要信号の影響を低減せしめ、かつ、これら一連の動作をすべて主制御手段によって行うことを特徴とする帯域制限方式。」(特許第2887789号)を提案している。

【 0 0 0 6 】

具体的には、図5のシステムブロック図に示すようなSSB(電波型式; J3E, R3E)用無線受信機における帯域制限方式に係るものである。

アンテナ51の受信信号(50MHz帯)は高周波増幅器52で増幅されて第1周波数混合器53へ入力され、第1局部発振器53aの局部発振信号(60.7MHz)と混合された後、第1中間周波フィルタ(BPF)54によって第1中間周波信号(10.7MHz)を得る。前記の第1中間周波信号は第2周波数混合器55に入力され、第2局部発振器55aの局部発振信号(10.7245MHz)と混合された後、第2中間周波フィルタ(BPF)56によって第2中間周波信号(455KHz)を得る。

前記の第2中間周波信号は検波器57に入力されてBFO57aの復調用搬送波(456.5KHz)と混合されることにより、復調されたSSBの低周波信号(0.3KHz~2.7KHz)を得る。

また、前記の低周波信号はA/D変換器58を介して低周波用のDSPフィルタ59へ入力され、DSPフィルタ59で帯域制限を施して不要信号を除去した後、D/A変換器60でアナログ信号に変換して低周波増幅器61で増幅され、スピーカ62から音声出力される。

【 0 0 0 7 】

そして、この無線受信機では、各局部発振器53a,55aとDSPフィルタ59はマイコン回路71によって連動制御されるようになっており、マイコン回路71は帯域幅調整器72の調整信号に基づいて各局部発振器53a,55aの局部発振周波数を微小ス

テップで変化させて I F ワイズや I F シフトによる通過帯域の制限を行うと共に、D S P フィルタ 59 に対して前記制限量と等量分の帯域制限条件を設定する。即ち、各局部発振器 53a, 55a の制御による I F ワイズや I F シフトは中間周波段に構成される仮想的フィルタ F L (if) によって帯域制限を行うことに外ならず、マイコン回路 71 の R O M 71b には前記の仮想的フィルタ F L (if) による帯域制限量と D S P フィルタ 59 の帯域制限量とを連動して等量変化させるための制御データが格納されており、C P U 71a がインターフェイス回路 71c を介して得られる帯域幅調整器 72 の調整信号に応じて前記条件での制御を実行する。

#### 【 0 0 0 8 】

しかし、中間周波段の仮想的フィルタ F L (if) の通過帯域は B P F である第 1 中間周波フィルタ 54 と第 2 中間周波フィルタ 56 で規定される帯域制限によって設定され、それらはアナログフィルタであるためにシェープファクターが " 1 " というような理想的特性を得ることは困難であり、また帯域外減衰量が " 無限大 " ということとはあり得ない。

したがって、検波後の低周波信号に不要信号が混入して S / N 比が低下することが避けられず、また不要信号が基本波である場合には明瞭度も損なわれる。

この無線受信機では検波後に D S P フィルタ 59 を設けていることにより、そのシェープファクターを " 1 " に近い値に設定し、且つその通過帯域を仮想的フィルタ F L (if) の通過帯域と連動して等量変化させるようにしているため、簡単な操作で正確な帯域制限を行え、S / N 比の高い音声出力を得ることができる。

#### 【 0 0 0 9 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、図 5 の無線受信機において、D S P フィルタ 59 は検波後の復調された低周波信号に対する帯域制限を行うようになっている。

そして、S S B ( J 3 E , R 3 E ) の受信信号の検波では前記のように B F O 57a の復調用搬送波を検波器 57 で混合して復調信号を得なければならないが、検波前の第 2 中間周波信号は第 1 中間周波フィルタ 54 と第 2 中間周波フィルタ 56 によって帯域制限を受けており、図 6 に示すように、中間周波段の仮想的フィルタ F L (if) のシェープファクターはそれほど大きくならないために復調用の搬送波周波

数が変遷帯域に入ってしまうことがある。

【 0 0 1 0 】

その場合、仮想的フィルタ  $FL(if)$  の周波数特性は復調用搬送波周波数の部分で通過帯域側へ折り返され、信号の重畳によって折り返し雑音が混入することになり、特に前記の変遷帯域に妨害波があるとそれが折り返されて DSP フィルタ 59 の通過帯域側に入ってくるため、再生音に著しい雑音が生じる。

したがって、仮想的フィルタ  $FL(if)$  と DSP フィルタ 59 の通過帯域を連動させて等量変化させている上記の無線受信機でもその折り返し雑音を除去できず、もし除去するとすれば DSP フィルタ 59 の通過帯域を更に狭帯域に設定する必要がある。

【 0 0 1 1 】

そこで、本発明は、鋭いシェープファクターの設定が可能な DSP フィルタの特性を有効に利用して、前記の問題点を解消した帯域制限装置を提供することを目的として創作された。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、複数回の周波数変換を行うスーパーヘテロダイン方式の無線受信機において、中間周波回路を制御してその最終段から得られる中間周波信号の帯域を拡縮及び／又は移動させる帯域変更手段と、前記中間周波信号をデジタル信号に変換する A/D 変換手段と、前記 A/D 変換手段でデジタル化された中間周波数信号の帯域を拡縮及び／又は移動させるデジタル信号処理手段と、前記デジタル信号処理手段が出力するデジタル信号から検波された低周波信号を得る検波手段と、調整操作部からの調整信号に基づいて前記帯域変更手段と前記デジタル信号処理手段を制御することにより、各段階での中間周波信号の帯域を連動して変化させる制御手段とを具備したことを特徴とする受信機における帯域制限装置に係る。

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、検波手段の前段でデジタル信号処理手段 (DSP) による帯域を拡縮及び／又は移動を行うことができ、鋭いシェープファクターでの帯域制限

を行うことができる。

したがって、検波手段で折り返し雑音が発生する要因がなくなり、S/N比の高い音声再生が可能になる。

#### 【0014】

ところで、前記発明において、デジタル信号処理手段が中間周波信号を適正に処理できるデータ処理速度を有している場合はよいが、そのような高速処理が可能なDSPは特殊分野で用いられているだけであって、一般には入手し難く非常に高価なものである。

そこで、中間周波信号をデジタル信号処理手段のデータ処理速度に適合した周波数(処理用周波数)に変換する周波数変換手段を設け、汎用的なDSPを利用できる構成にすることもできる。

その場合には、デジタル信号処理手段は処理用周波数の信号の帯域を拡張及び/又は移動させ、また制御手段は中間周波信号の帯域と処理用周波数の信号の帯域を連動して変化させることになるが、前記発明と同様の効果が得られる。

#### 【0015】

尚、検波手段としては、デジタル信号処理手段から得られるデジタル信号をD/A変換して通常のアナログ検波を行う一般的な方式であってもよいが、前記デジタル信号を検波後の低周波信号に相当するデジタル信号に変換し、その変換後のデジタル信号をD/A変換するような構成も採用できる。

特に、最近ではフィルタ機能だけでなく検波機能を実行させることが可能なDSPも開発されており、デジタル信号の段階で検波まで行うことで、回路構成の簡素化を図れる。

したがって、具体的な回路構成においては、デジタル信号処理手段と検波手段を単一チップや単一ボードに搭載させることが可能であり、更にA/D変換手段やD/A変換手段をも搭載させてもよい。

#### 【0016】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の「受信機における帯域制限装置」の実施形態を図1から図4を用いて詳細に説明する。



図 1 は実施形態に係る S S B 用 (電波型式 ; J 3 E , R 3 E) 無線受信機のシステムブロック図である。

同無線受信機では、先ず、アンテナ 1 の受信信号 (ここでは 10MHz 帯) は高周波増幅器 2 で増幅されて第 1 周波数混合器 3 へ入力され、第 1 局部発振器 3a の局部発振信号 (80MHz) と混合された後、第 1 中間周波フィルタ (B P F) 4 によって第 1 中間周波信号 (70MHz) を得る。

次に、前記の第 1 中間周波信号は第 2 周波数混合器 5 に入力され、第 2 局部発振器 5a の局部発振信号 (59.3MHz) と混合された後、第 2 中間周波フィルタ (B P F) 6 によって第 2 中間周波信号 (10.7MHz) を得る。

更に、前記の第 2 中間周波信号は第 3 周波数混合器 7 に入力され、第 3 局部発振器 7a の局部発振信号 (10.245MHz) と混合された後、第 3 中間周波フィルタ (B P F) 8 によって局部発振器 7a (455KHz) を得ている。

#### 【 0 0 1 7 】

そして、その第 3 中間周波信号は第 4 周波数混合器 9 に入力され、第 4 局部発振器 9a の局部発振信号 (444.76KHz) と混合されて第 3 中間周波信号 (455KHz) は 10.24KHz の第 4 周波信号に変換される。

これは、D S P 11 のデータ処理速度が 455KHz に適応できないために設けられた措置であり、D S P 11 が第 3 中間周波信号 (455KHz) を取り込んで処理可能であれば、前記の第 4 周波数混合器 9 と第 4 局部発振器 9a は省略することができる。

#### 【 0 0 1 8 】

変換された第 4 周波信号 (10.24KHz) は A / D 変換器 10 でデジタル信号へ変換された後に D S P 11 に入力されるが、D S P 11 は、デジタル化された第 4 周波信号の帯域を可変させるデジタルフィルタ機能 (11a) と、またその帯域可変処理を施した信号に対してデジタル的な検波を行って復調信号 (デジタル信号) を得る検波機能 (11b) を有している。尚、D S P 11 では、内部的に復調用搬送波の周波数信号を生成させて検波機能を実行するようになっている。

#### 【 0 0 1 9 】

したがって、D S P 11 からは、受信信号から復調された低周波信号がデジタル信号として出力されるが、D / A 変換器 12 でアナログ信号に変換した後、その

信号を低周波増幅器13で増幅してスピーカ14から再生音声として出力させることになる。

#### 【 0 0 2 0 】

ところで、この無線受信機では、図5に示した無線受信機と同様に、マイコン回路21が調整操作部22からの調整信号に基づいて第1局部発振器3aと第2局部発振器5aと第3局部発振器7aの各局部発振周波数を調整し、またDSP11に制御データを転送してそのデジタルフィルタとしての帯域特性を可変できるようにになっている。

即ち、中間周波回路でのIFウィズやIFシフトを行うと共に、DSP11のフィルタ機能(11a)によって更に帯域制限を施せる構成になっており、それらの帯域の制限量はマイコン回路21のROM21bに予め格納させた制御プログラムと制御テーブルによって設定され、CPU21aが調整操作部22からの調整信号に応じて前記の制御テーブルのデータをインターフェイス回路21cから各局部発振器3a, 5a, 7aとDSP11へ転送することによって帯域の可変設定が行われる。

#### 【 0 0 2 1 】

例えば、中間周波回路についてみると、第1局部発振器3aは80.001~80.0015MHzの範囲で、第2局部発振器5aは59.299~59.300MHzの範囲で、第3局部発振器7aは10.2450~10.2455MHzの範囲で変化させることとした場合には、第3中間周波信号は455KHzを中心周波数として最大帯域幅3KHzと最小帯域幅2KHzの範囲でIFウィズを実行することができ、またIFシフトも最大500KHzの範囲で実行させることができる。

#### 【 0 0 2 2 】

ところで、前記のIFウィズやIFシフトはアナログフィルタである中間周波回路の各段に設けられたアナログフィルタである中間周波フィルタ4, 6, 8のカットオフ特性を利用して行うものである。

したがって、図2に示すように、中間周波回路全体の仮想的フィルタFL(if)のシェープファクタは比較的大きくなって、その周波数特性の変遷帯域が広くなってしまい、変遷帯域に妨害波等の雑音が混入する可能性が高くなる。

そして、従来技術では、図5に示すように、検波回路57の後にDSPフィルタ

59を設けているが、図6に示したように、中間周波信号を検波する際に復調用搬送波の周波数が変遷帯域内になると通過帯域側に折り返し雑音を取り込まれてしまい、それをDSPフィルタ59で除去することは不可能であった。

【0023】

しかし、この実施形態の無線受信機によると、たとえ中間周波回路全体の仮想的フィルタFL(if)の変遷帯域に妨害波等による雑音が混入していても、DSPフィルタ機能(11a)において、先に”1”に近いシェープファクタによるフィルタ特性を持たせた帯域制限を行い、その後に検波機能(11b)での復調を行っているため、前記雑音が通過帯域側へ混入してくることはない。

【0024】

また、この無線受信機では、前記のIFウィズやIFシフトによる帯域制限量とDSPフィルタ機能(11a)による帯域制限量を連動させている。

その場合、従来技術の無線受信機のように、調整操作部22からの調整信号に応じて各帯域制限量を等量分ずつ変化させることも可能であるが、中間周波回路での帯域変化量をDSPフィルタ機能(11a)のそれよりも大きく設定しておき、IFウィズやIFシフトによる帯域制限を優先的に効かせながらDSPフィルタ機能(11a)による帯域制限が徐々に小さくなってゆくような制御方式であってもよい。

【0025】

更に、DSP11のフィルタ機能(11a)はその帯域制御とシェープファクターの制御を相関なく独立に行えるため、図3に示すように、初期の調整段階ではIFウィズやIFシフトによる帯域制限量とDSPフィルタ機能(11a)による帯域制限量を等量変化させておき(①)、ある程度帯域が絞れて雑音が減衰したと思われる段階でDSPフィルタ機能(11a)のシェープファクターのみを”1”に近付けてゆくような制御を実行させると(②)、余分な帯域制限を行わずに変遷帯域の雑音成分を通過帯域外に出すことができ、感覚的にも調整状態を認識し易くなって操作が容易になる。

【0026】

いずれにしても、図2に示すように、中間周波回路全体の仮想的フィルタFL(if)の変遷帯域に混入している雑音は、DSPフィルタ機能(11a)の鋭いシェー

プファクタによるフィルタ特性によって除去され、その後に検波処理がなされることとなり、検波段での折り返し雑音の問題は発生する余地がなく、S/N比の高い音声再生が可能になる。

【 0 0 2 7 】

尚、この実施形態ではDSP11にフィルタ機能(11a)と検波機能(11b)を併有させて、それらをデジタル信号処理によって実行させているが、図4に示すように、DSP11にはフィルタ機能(11a)のみを持たせておき、その出力信号をD/A変換器12でアナログ変換し、アナログの検波回路15で低周波の復調信号を得て音声再生するような構成にしてもよい。

その場合にも、DSP11のフィルタ機能(11a)による帯域制限がなされた後での検波になるため、BFO16の復調用搬送波の周波数が中間周波回路全体の仮想的フィルタFL(if)の変遷帯域内になっていても、通過帯域に妨害波等の雑音が混入することを回避できる。

【 0 0 2 8 】

【発明の効果】

本発明の「無線受信機における帯域制限装置」は、以上の構成を有していることにより、次のような効果を奏する。

請求項1の発明は、検波手段の前にデジタル信号処理手段を設けて、中間周波回路に対するIFウィズやIFシフトによる帯域制限と連動させてデジタル信号処理手段による帯域制限を行うようにしているため、中間周波回路の仮想的フィルタ特性の変遷帯域に雑音が混入していても、デジタル信号処理手段による鋭いシェープファクタでそれを除去した後に検波を行えるため、従来のように妨害波等の雑音が通過帯域に折り返されるような不具合を解消でき、S/N比の高い受信音声の再生を可能にする。

また、従来のように変遷帯域に混入した雑音を除去するために、余分な帯域制限を行う必要がなくなるという利点も有している。

請求項2の発明は、デジタル信号処理手段としてデータ処理速度の高いDSPを用いずに汎用的なDSPを用いることを可能にし、無線受信機のコストダウンを実現する。

請求項 3 の発明は、検波機能をデジタル信号処理によって実行させるようにし、フィルタ機能と検波機能を D S P に組み込むことによって、回路構成の簡素化を実現する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態に係る無線受信機のシステムブロック回路図である。

【図 2】

本発明の原理を説明するための中間周波回路と D S P フィルタ機能の周波数特性図である。

【図 3】

初期の調整段階で中間周波回路に対する帯域制御と D S P のフィルタ機能による帯域制御を等量変化させておき、その後に D S P のフィルタ機能によるシェープファクターの制御を行う帯域制御方式を説明するための周波数特性図である。

【図 4】

検波をアナログ回路で構成する場合のブロック回路図である。

【図 5】

従来技術に係る無線受信機のシステムブロック図である。

【図 6】

従来技術における問題点を説明するための中間周波回路と D S P フィルタの各機能を示す周波数特性図である。

【符号の説明】

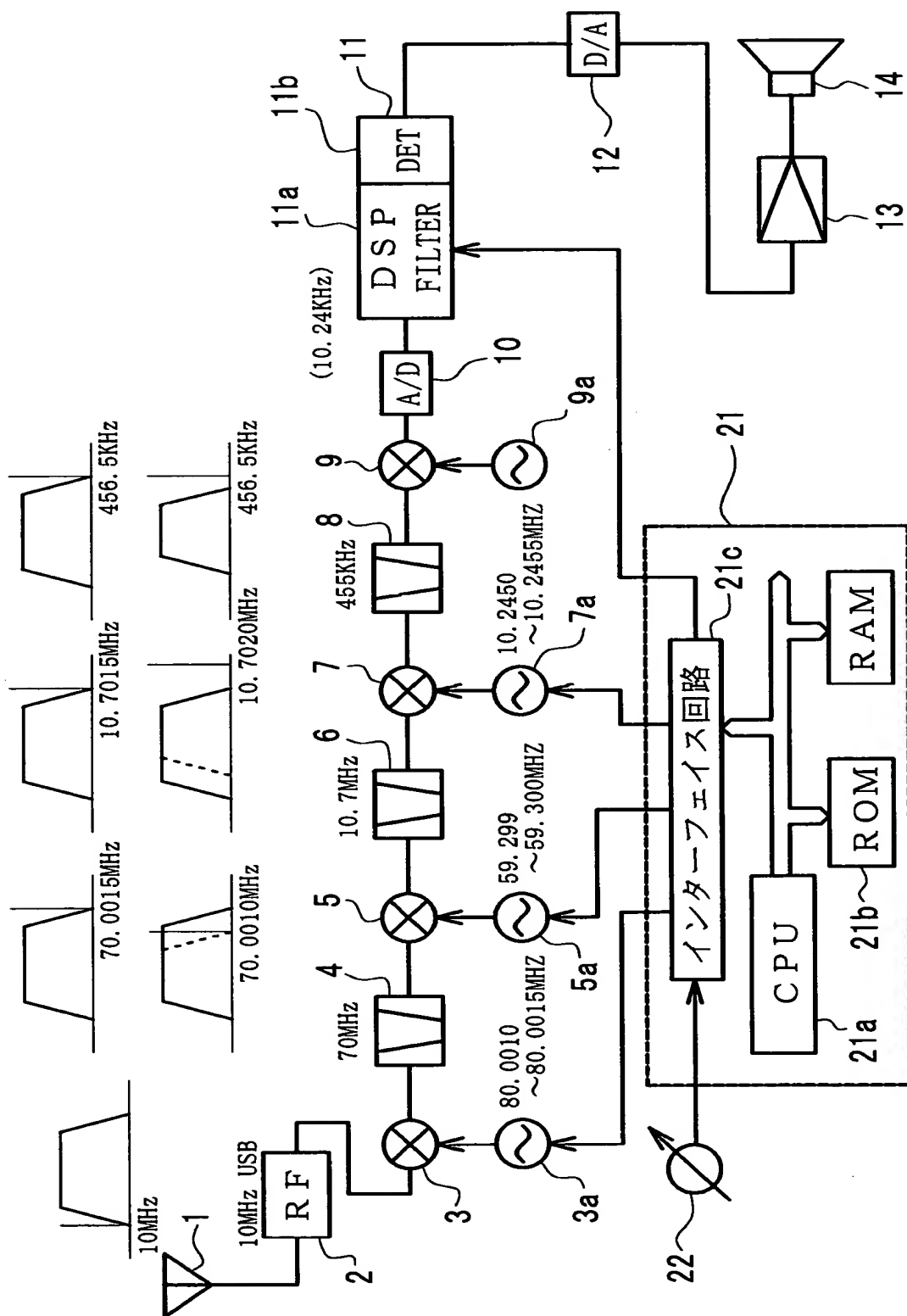
1…アンテナ、2…高周波増幅器、3…第 1 周波数混合器、3a…第 1 局部発振器、4…第 1 中間周波フィルタ、5…第 2 周波数混合器、5a…第 2 局部発振器、6…第 2 中間周波フィルタ、7…第 3 周波数混合器、7a…第 3 局部発振器、8…第 3 中間周波フィルタ、9…第 4 周波数混合器、9a…第 4 局部発振器、10…A/D 変換器、11…D S P、11a…D S P フィルタ機能、11b…検波機能、12…D/A 変換器、13…低周波増幅器、14…スピーカ、15…検波回路、16…B F O、21…マイコン回路、21a…C P U、21b…R O M、21c…インターフェイス回路、22…調整操作部、51…アンテナ、52…高周波増幅器、53…第 1 周波数混合器、53a…第 1 局部発

振器、54…第1中間周波フィルタ、55…第2周波数混合器、55a…第2局部発振器、56…第2中間周波フィルタ、57…検波器、57a…BFO、58…A/D変換器、59…DSPフィルタ、60…D/A変換器、61…低周波増幅器、62…スピーカ、71…マイコン回路、71a…CPU、71b…ROM、71c…インターフェイス回路。

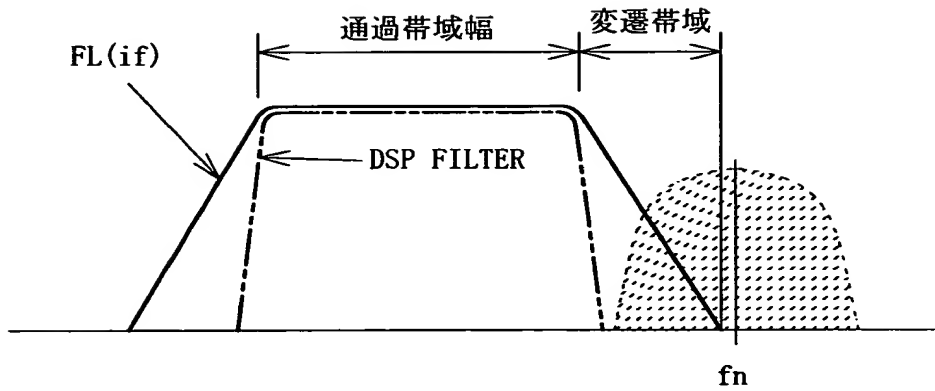
【書類名】

図面

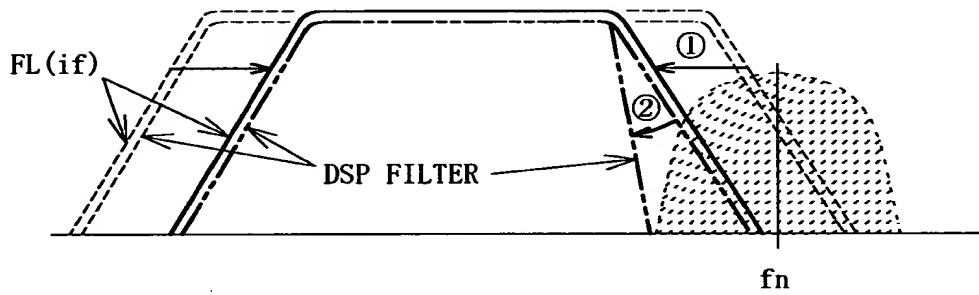
【図 1】



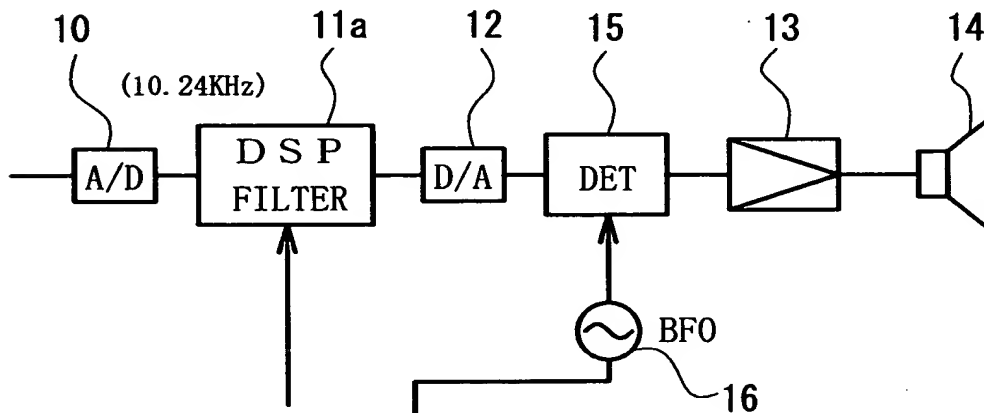
【図 2】



【図 3】

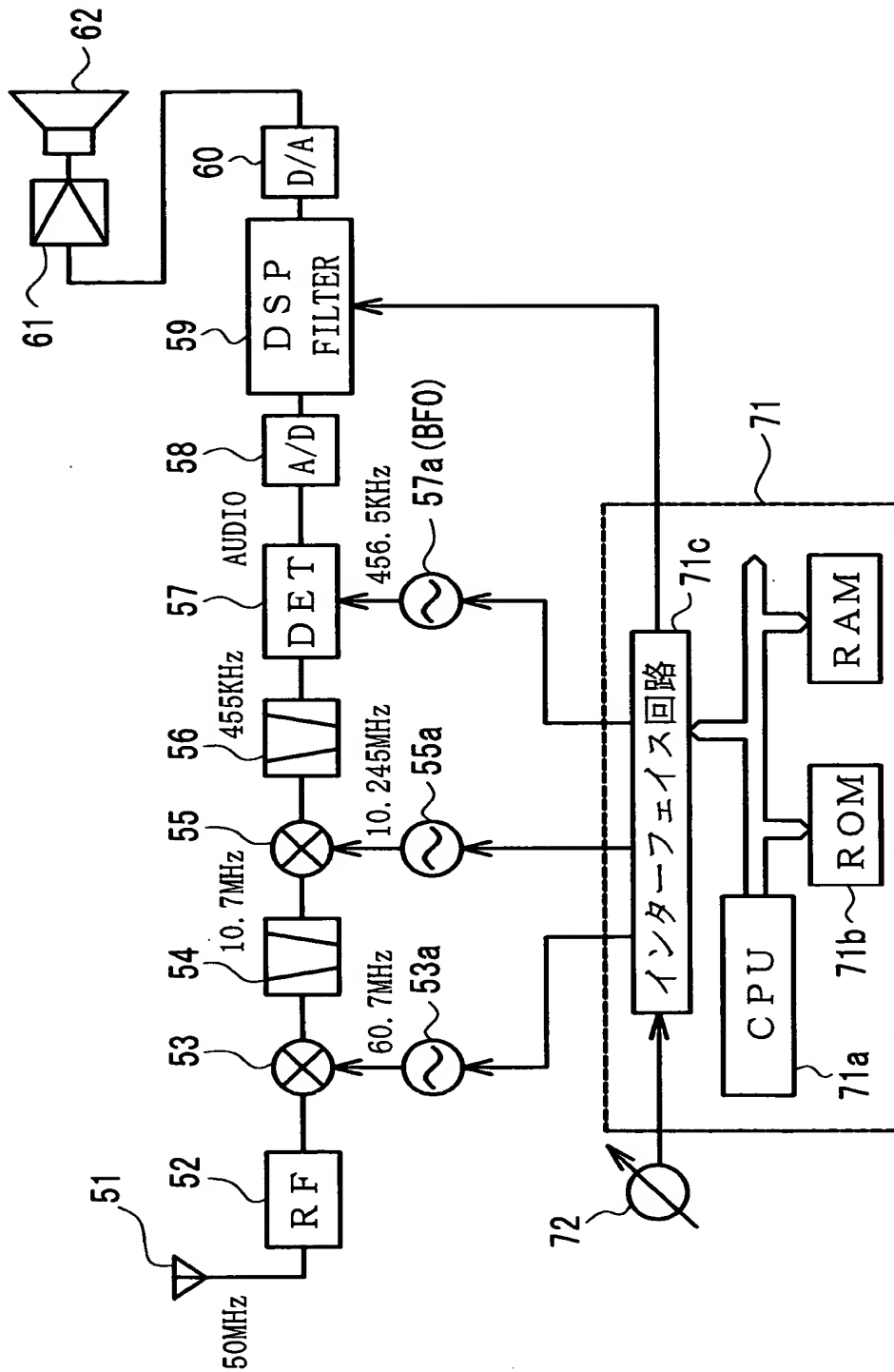


【図 4】

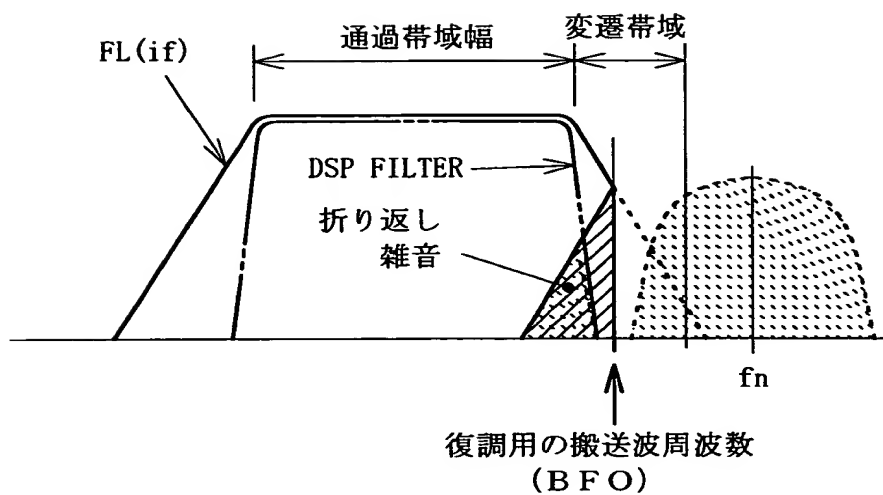




【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 多重スーパーヘテロダイン方式の無線受信機において、検波段での折り返し雑音が通過帯域側へ混入する要因をなくし、S/N比の高い音声再生を実現する。

【解決手段】 中間周波回路3～8の各局部発振器3a,5a,7aの発振周波数を制御してI FウィズやI Fシフトによる帯域制限を行い、最終段の中間周波を周波数変換部9,9aで低い処理用周波数に変換してD S P 11のフィルタ機能11aで帯域制限を施す。各帯域制限の制御はマイコン回路11が格納している制御データによって連動制御され、D S P 11での鋭いシェープファクタによるフィルタ機能11aを有効に利用して変遷領域にある雑音を除去する。検波段の前に前記雑音の除去がなされるために折り返し雑音が混入する要因がなく、余分な帯域制限を施す必要もなくなる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 2 3 4 9 3 7 ]

1. 変更年月日	1 9 9 5 年 6 月 1 9 日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都大田区下丸子 1 丁目 2 0 番 2 号
氏 名	八重洲無線株式会社